

METHOD, SYSTEM, AND PROGRAM FOR LIVING-BODY IDENTIFICATION BY FINGERPRINT COLLATION

Publication number: JP2003016433

Publication date: 2003-01-17

Inventor: MIZUKO YOICHI

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: **A61B5/117; G06K9/00; G06T1/00; A61B5/117; G06K9/00; G06T1/00; (IPC1-7): G06T1/00; A61B5/117**

- European: G06K9/00A1

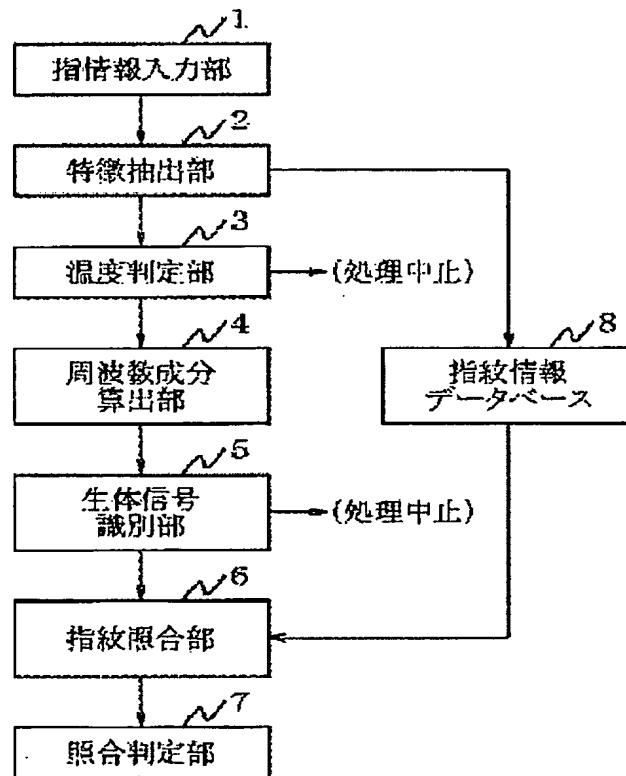
Application number: JP20010202695 20010703

Priority number(s): JP20010202695 20010703

Report a data error here

Abstract of JP2003016433

PROBLEM TO BE SOLVED: To decide whether a finger whose fingerprint is to be taken is a living body when a fingerprint collation is carried out. **SOLUTION:** A system is equipped with a finger information input part 1 which inputs the surface temperature and fine vibration of the finger due to a bloodstream as biological information together with a fingerprint image, a temperature decision part 3 which shifts to a frequency component calculating part when the surface temperature of the finger due to the bloodstream among the biological information is within the range of the temperature of the living body, and stops processing thereafter, when it is out of the range, the frequency component calculating part 4 which calculates a frequency spectrum by analyzing the frequency component of the fine vibration of the finger due to the bloodstream in the biological information, and a biological signal identification part 5 which starts fingerprint collation processing when the pattern of the frequency spectrum is a frequency spectrum pattern unique to the living body and quits subsequent processing when not.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-16433
(P2003-16433A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 0 6 T 1/00	4 0 0	G 0 6 T 1/00	4 0 0 G 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117		A 6 1 B 5/10	3 2 2 5 B 0 4 7

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-202695(P2001-202695)

(22) 出願日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 水子 陽一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 4C038 FF05

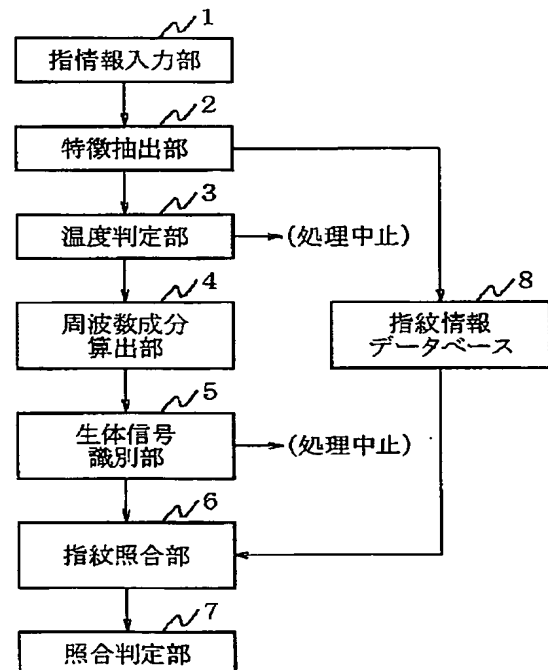
5B047 AA25 AB02 BC14 BC23 CB30

(54) 【発明の名称】 指紋照合における生体識別方法、方式、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 指紋照合を行う際に指紋を採取する指が生体であるか否かを判定する。

【解決手段】 指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む温度センサおよび振動センサを備える指情報入力部1と、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出部に移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外の際には以降の処理を中止する温度判定部3と、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出部4と、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降の処理を中止する生体信号識別部5とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指紋照合処理に先立ち指の血流による微弱な振動を含む生体情報を取得し、前記生体情報を分析し、その結果によって前記指が生体であると判断したとき指紋照合処理を開始することを特徴とする指紋照合における生体識別方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の指紋照合における生体識別方法において、前記生体情報は血流による指の表面温度および微弱振動とし、前記表面温度が生体の体温の範囲にある場合、前記微弱振動を周波数分析して周波数スペクトルを算出し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有のピークであると判定したとき指紋照合処理を開始することを特徴とする指紋照合における生体識別方法。

【請求項 3】 指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む温度センサおよび振動センサを備える指情報入力部と、前記指紋画像から指紋の特徴点を示す指紋データを抽出しそれを指紋情報データベースへ送出する特徴抽出部と、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出部に移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外のときには以降の処理を中止する温度判定部と、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出部と、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降の処理を中止する生体信号識別部とを具備することを特徴とする指紋照合における生体識別方式。

【請求項 4】 請求項 3 記載の指紋照合における生体識別方式において、前記周波数成分算出部は高速フーリエ変換によって血流による指の微弱振動の周波数スペクトルを算出することを特徴とする指紋照合における生体識別方式。

【請求項 5】 請求項 3 または 4 記載の指紋照合における生体識別方式において、前記生体信号識別部は前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークでないときには以降の処理を中止することを特徴とする指紋照合における生体識別方式。

【請求項 6】 指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む指情報入力ステップと、前記指紋画像から指紋の特徴点を示す指紋データを抽出しそれを指紋情報データベースへ送出する特徴抽出ステップと、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出ステップに移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外のときには以降の処理を中止する温度判定ステップ

と、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出ステップと、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降の処理を中止する生体信号識別ステップとを含むことを特徴とする指紋照合における生体識別プログラム。

【請求項 7】 請求項 6 記載の指紋照合における生体識別プログラムにおいて、前記周波数成分算出ステップは高速フーリエ変換によって血流による指の微弱振動の周波数スペクトルを算出することを特徴とする指紋照合における生体識別プログラム。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 記載の指紋照合における生体識別プログラムにおいて、前記生体信号識別ステップは前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークでないときには以降の処理を中止することを特徴とする指紋照合における生体識別プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は指紋照合における生体識別方法、方式、およびプログラムに関し、特に指紋を採取する指が生体であるか否かを判定する指紋照合における生体識別方法、方式、およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、ネットワーク化によるセキュリティの重要性や、さらに簡単で正確な本人認証を行うことができるという観点で、指紋認証が注目されつつある。指紋は、一人一人が全く異なる紋様をしており、かつ一生不変であることから、鍵に変わるセキュリティシステムになりえる可能性がある。

【0003】ところで、従来製品化されている指紋認証装置の指紋パターンの採取方法は、光学式センサによる指紋の凹凸を光の反射率の違いとして検出する光学式、指紋の凹凸を電荷蓄積の違いとして検出する静電容量式、超音波・電界などを利用して採取する方式などが一般的となっているが、これらはいずれも指先表面のパターン認識を利用している。

【0004】しかしながら、これらは画像認識の一種であり、複製ができないという保証があるわけではない。たとえば、“電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 100, No. 213, ISEC2000-45, pp. 159-166, 2000年7月25日, 電子情報通信学会, ISSN0913-5685.”によると、「グミ（ゼラチン水溶液をゲル化させたもの）を材料とした指を人工的に作成し、入手した9種の異なる指紋照合装置を用いてその人工指が受け入れられるか否かを実験的に検証

し、そのすべての装置においてグミ製人工指が受け入れられることが判明した」と報告されている。すなわち、現状の指紋照合装置においては盗用された指紋に対して十分な対策が行われているとは言えず、さらなるセキュリティの向上が必要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、従来の指紋照合装置では人工指の指紋に対しても生体指紋と同様に認識されるので、レプリカを区別しそれを排除することは困難である。特に、指紋照合を利用して個人認証を行う場合には、レプリカなどによる悪用の危険を避けることができないという欠点がある。

【0006】 すなわち、指紋照合を用いた個人識別技術はパスワードに代わる本人認証手段として注目され商品化が進んでいる。しかし、パスワードを暗記する必要がなく利便性が大きい、レプリカなどによる盗用される危険性もある。

【0007】 本発明の目的は、上記のような問題点を回避するために、指紋照合を行う際に指紋を採取する指が生体であるか否かを判定する手段を提供する指紋照合における生体識別方法、方式、およびプログラムを得ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の指紋照合における生体識別方法は、指紋照合処理に先立ち指の血流による微弱な振動を含む生体情報を取得し、前記生体情報を分析し、その結果によって前記指が生体であると判断したとき指紋照合処理を開始することを特徴とする。

【0009】 さらに、本発明の指紋照合における生体識別方法において、前記生体情報は血流による指の表面温度および微弱振動とし、前記表面温度が生体の体温の範囲にある場合、前記微弱振動を周波数分析して周波数スペクトルを算出し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有のピークであると判定したとき指紋照合処理を開始することを特徴とする。

【0010】 また、本発明の指紋照合における生体識別方式は、指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む温度センサおよび振動センサを備える指情報入力部と、前記指紋画像から指紋の特徴点を示す指紋データを抽出しそれを指紋情報データベースへ送出する特徴抽出部と、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出部に移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外のときには以降の処理を中止する温度判定部と、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出部と、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降

の処理を中止する生体信号識別部とを具備することを特徴とする。

【0011】 さらに、本発明の指紋照合における生体識別方式において、前記周波数成分算出部は高速フーリエ変換によって血流による指の微弱振動の周波数スペクトルを算出することを特徴とする。

【0012】 さらに、本発明の指紋照合における生体識別方式において、前記生体信号識別部は前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークでないときには以降の処理を中止することを特徴とする。

【0013】 また、本発明の指紋照合における生体識別プログラムは、指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む指情報入力ステップと、前記指紋画像から指紋の特徴点を示す指紋データを抽出しそれを指紋情報データベースへ送出する特徴抽出ステップと、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出ステップに移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外のときには以降の処理を中止する温度判定ステップと、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出ステップと、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降の処理を中止する生体信号識別ステップとを含むことを特徴とする。

【0014】 さらに、本発明の指紋照合における生体識別プログラムにおいて、前記周波数成分算出ステップは高速フーリエ変換によって血流による指の微弱振動の周波数スペクトルを算出することを特徴とする。

【0015】 さらに、本発明の指紋照合における生体識別プログラムにおいて、前記生体信号識別ステップは前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのピークが生体特有の周波数スペクトルのピークでないときには以降の処理を中止することを特徴とする。

【0016】 すなわち、本発明によれば、指紋照合装置において血流による指表面の表面温度および血流による振動周波数成分により生体情報を獲得し、生体指がレプリカか識別した上で指紋認証を行う。したがって、指紋照合装置においてレプリカによる盗用を防ぐことが可能になり、指紋照合装置のセキュリティを向上することができる。

【0017】 生体の指先には筋肉動作による微妙な振動、血流による微弱な振動、人間が生きていることによ

って発生する指先の動き（振動）などがあり、これらを検出して周波数スペクトルを算出してその特徴が「ある範囲にあるか否か（生体特有のものか否か）」を比較することにより、指紋を採取した指が生体かレプリカか識別しているのを、信頼性の格段に向上した個人認証を行うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は本発明の実施の一形態を示す説明図である。同図において、本発明による指紋照合における生体識別方式は、指紋画像とともに血流による指の表面温度および微弱振動を生体情報として取り込む温度センサおよび振動センサを備える指情報入力部1と、前記指紋画像から指紋の特徴点を示す指紋データを抽出しそれを指紋情報データベース8へ送出する特徴抽出部2と、前記生体情報のうち血流による指の表面温度が生体の体温の範囲内のときには周波数成分算出部に移行し、前記表面温度が生体の温度の範囲外のときには以降の処理を中止する温度判定部3と、前記生体情報のうち血流による指の微弱振動の周波数成分を分析し周波数スペクトルを算出する周波数成分算出部4と、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンであるときには指紋照合処理を開始し、前記周波数スペクトルのパターンが生体特有の周波数スペクトルパターンでないときには以降の処理を中止する生体信号識別部5とを具備する。

【0020】なお、指紋照合部6は、上記の生体信号識別部5が該当の指が生体であると判定したとき、指紋情報データベース8を参照して指紋照合処理を行う。さらに、照合判定部7は、上記の指紋照合処理の結果を確認し判定を行う。

【0021】指情報入力部1は温度センサおよび振動センサを備えており、指紋画像を取得すると同時に温度センサで指の表面温度を観測し、振動センサで指の微弱振動の周波数を観測する。

【0022】特徴抽出部2は上記の指紋画像から指紋データを抽出し、それを指紋情報データベース8に登録する。同時に上記の表面温度および微弱振動を検出する。

【0023】温度判定部3は指情報入力部1に置かれた指が生体かどうかを温度で判定する。処理を複雑化しないため、温度判定部3においては人体の体温となりうる温度（30～40℃）の間をターゲットとし、検出した温度がこの範囲に収まっているか否かのみを評価する。

【0024】もし、検出した温度がこの範囲外であった場合、強制的に処理を終了し、置かれた指が生体のものではないと判定する。もし、検出した温度が30～40℃の範囲内であった場合、血流による微弱振動を用いた生体識別の処理に移行する。

【0025】指情報入力部1に置かれた指の表面温度が人体の温度となりうる範囲に入っていたと判定されたとき、周波数成分算出部4は血流による微弱振動の周波数成分を算出し、フーリエ関数によって周波数スペクトルを算出する。

【0026】生体信号識別部5は算出された周波数スペクトルのピークが生体特有のピークであるか否かを比較することにより、置かれた指が生体であるか否かを判定する。

10 【0027】生体信号識別部5で生体特有のピークが得られなかった場合、すなわち生体でない場合、処理は強制的に終了され指紋照合は行われぬ。生体信号識別部5で生体特有のピークが得られて生体であると判断された場合、指紋照合部6はあらかじめ指紋情報データベース8に登録された指紋情報との照合を行う。

【0028】上記のように、指紋照合を行う前に、指の表面温度および微弱振動による生体識別の二重チェックを行うことにより、指紋照合装置のセキュリティを向上することができる。

20 【0029】次に、上記の生体識別方式の動作について説明する。

【0030】まず、指情報入力部1が取り込んだ指の表面温度は、温度判定部3において評価を行う。温度判定部3では、その表面温度が人体の温度となり得る30～40℃の範囲に当てはまるかどうかを評価する。

30 【0031】もし、指情報入力部1で取り込まれた温度がこの範囲を逸脱していた場合には、指情報入力部1に置かれた指は生体ではないと判定し処理を強制的に終了する。感知した温度がこの範囲に入っていた場合には、その指は生体であると判断し、周波数成分算出部4の処理に移行する。

【0032】周波数成分算出部4では、指情報入力部1で得られた指先の微弱振動の周波数をフーリエ変換し、図2に示すような周波数成分のスペクトルを算出する。生体の指先には血流などによる微弱の振動があるはずであり、生体情報としてはここで算出されたスペクトルパターンを見ることで、生体信号識別部5で生体かどうかの判断材料とする。

40 【0033】ここで、指情報入力部1にレプリカの指が置かれたとき、レプリカの表面には血流による微弱な振動は起こらず、人工的に起こそうとしても、生体特有のスペクトルパターンを得ることは困難である。

【0034】生体信号識別部5では、周波数成分算出部4が算出したスペクトルパターンが生体特有のものか否かを判定する。それが生体特有のものではない場合には、処理を強制的に終了する。それが生体特有のものの場合には、指紋照合部6に移行する。

50 【0035】ここまで来て初めて、指情報入力部1に置かれた指が体温に近い温度（30～40℃）でかつ生体特有の振動を持つ指であると判断されて、生体の指だ

7

けを指紋照合部6にて処理させることになる。

【0036】指紋照合部6では、従来より提案されている方法で、あらかじめ指紋情報データベース8に登録された指紋情報と指情報入力部1から特徴抽出部2を介して取り込んだ指紋データとを照合して、従来よりも高いセキュリティで認証することができる。

【0037】なお、指紋情報データベース8に登録する登録指紋データに、周波数情報も同時に付加（マニューシャ+周波数スペクトルのパターン）することにより、本人認証の精度をさらに向上することができる。

【0038】また、指紋認証ユニットに周波数生体識別機能を盛り込むことで、高い安全性を持つセキュリティシステム・指紋認証システムを実現することができる。

【0039】なお、上記の指紋照合における生体識別方法は、中央処理装置の主記憶（図示していない。）に保持されたプログラムを実行することによって動作する。

【0040】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、次の効果が得られる。

【0041】第一の効果は、指先の温度と指先の周波数

8

情報を組み合わせることにより、指紋照合を使った認証装置のセキュリティを格段に向上させることができる。

【0042】第二の効果は、指先の血流などによる微弱周波数の周波数成分を生体情報とすることにより、レプリカの作成を困難にし、盗用の危険性を格段に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

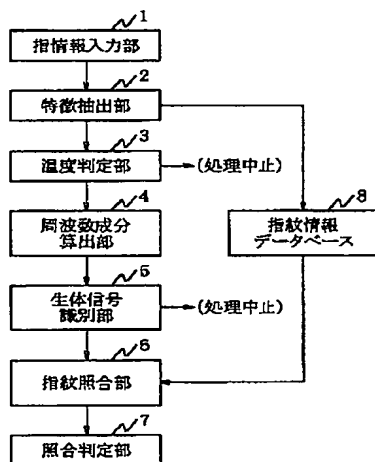
【図1】本発明の実施の一形態を示す説明図。

【図2】微弱振動のスペクトルパターンの例を示す説明図。

【符号の説明】

- 1 指情報入力部
- 2 特徴抽出部
- 3 温度判定部
- 4 周波数成分算出部
- 5 生体信号識別部
- 6 指紋照合部
- 7 照合判定部
- 8 指紋情報データベース

【図1】



【図2】

